

PAT-NO: JP401042110A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01042110 A

TITLE: FORMATION OF CONDUCTOR PATTERN

PUBN-DATE: February 14, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SHIIKI, KAZUO

YUHITO, ISAMU

MORIWAKI, HIDETOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP62198070

APPL-DATE: August 10, 1987

INT-CL (IPC): H01F041/04, G11B005/31, H01B013/00, H01L021/88

US-CL-CURRENT: 29/602.1

ABSTRACT:

**PURPOSE:** To enhance the reproducibility of the formation of a pattern by a method wherein a photoresist pattern with an inverted trapezoidal shape whose taper angle is larger than 90°; is used instead of a pattern having an overhang.

**CONSTITUTION:** If a conductor material is evaporated from an upper part of photoresist patterns with an inverted trapezoidal shape, side walls of the inverted trapezoidal shape produce shadowy parts; this causes spaces which are not reached by particles to be evaporated; a conductor pattern formed between the photoresist patterns is not connected to a conductor material to be formed on a photoresist. If the photoresist is dissolved by using a solvent, an excess conductor material formed on the photoresist is removed. By this setup, a conductor pattern which is reversed with reference to the photoresist patterns can be obtained with good reproducibility.

**COPYRIGHT:** (C)1989,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-42110

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和64年(1989)2月14日

H 01 F 41/04  
G 11 B 5/31  
H 01 B 13/00  
H 01 L 21/88

H C B

8323-5E  
F-7426-5D  
D-8222-5E  
G-6708-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 導体パターンの形成方法

⑯ 特 願 昭62-198070

⑰ 出 願 昭62(1987)8月10日

⑱ 発 明 者 椎 木 一 夫 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

⑲ 発 明 者 由 比 藤 勇 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

⑳ 発 明 者 森 脇 英 稔 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉒ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

導体パターンの形成方法

2. 特許請求の範囲

1. ホトレジストの塗布工程、露光およびその後の加熱工程、現像工程、導体を蒸着する工程、レジストを除去する工程を有することを特徴とする導体パターンの形成方法。

2. 上記加熱工程は温度範囲が100℃～150℃、時間5min以上あることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の導体パターンの形成方法。

3. 上記レジスト除去工程において、レジストを除去する溶剤が導体を溶解する性質を有することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の導体パターンの形成方法。

4. 導体パターンの高さは幅よりも大きいことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の導体パターンの形成方法。

5. 導体パターンに70°～90°の範囲にあるテ

ーバ角を設けたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の導体パターンの形成方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は導体形パターンの成法に係り、とくに低抵抗で耐マイグレーション性に優れ、低雑音で高効率の薄膜磁気ヘッドを可能にする導体コイル形成法に関する。

(従来の技術)

従来、微細な導体パターンの形成方法としては、めつき法、イオンミリング法、リフトオフ法などが知られている。この中で、リフトオフ法はとくに極微細なパターンを成形することが可能である。従来のリフトオフ法はUSP3849136に示されるように、オーバハングを有するパターン上に導体材料を蒸着したのち、パターンの間に形成された導体材料を残してオーバリングを有するパターンおよびこのパターン上に形成された余分の導体材料を除去し、オーバハングを有するパターンに対し反転した形状の導体パターンを形成する方法である。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上記従来技術はプロセスが複雑であり、工業レベルで再現性よく、大量にパターン形成を行なうことが容易ではなかった。本発明の目的はより簡便なリフトオフ法を開発し、パターン形成の再現性を高めることにある。

〔問題点を解決するための手段〕

上記目的は、オーバハングを有するパターンのかわりに、テーパ角90度以上の逆台形状のホトレジストパターンを用いることによつて達成される。

〔作用〕

逆台形状のホトレジストパターンの上方から導体材料を蒸着すると、逆台形の側壁が影となつて蒸着粒子が到達しない空間が生じ、ホトレジストパターンの間に形成される導体パターンと、ホトレジスト上に形成される導体材料とはつながらない。そこで溶材を用いてホトレジストを溶解すると、ホトレジスト上に形成された余分な導体材料が除去され、ホトレジストパターンに対し反転し

た導体パターンが再現性良く得られる。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図により説明する。(a) 基板の上にA75214ホトレジストを約1 $\mu$ mの厚みでスピン塗布する。ホトレジストとしてはノボラック系のレジストでイメージリバーサス型として知られているものを使える。つぎに基板とホトレジストとの密着性を向上させるために90℃、20分の加熱を行なう。この加熱は本発明に必須の条件ではない。つぎに(b) ホトマスクを通して露光を行なう。(c) 120℃、15minの加熱を行ない、さらに全面露光する。露光後の加熱は本発明に必須の条件であつて、加熱温度の望ましい範囲は100℃～150℃さらに望ましくは、110℃～130℃であつた。時間は最低5min以上必要で、望ましくは15～30minであつた。この条件から外れると、つぎの現像プロセス(d)で、逆台形状のきれいなパターンを形成できず、導体パターンの形成歩留りが極端に悪くなった。

(e) 導体材料としCrを0.05 $\mu$ m、Cuを3 $\mu$ m蒸着した。Crは基板とCuとの密着力を増すための中間層である。本発明においては、導体材料の厚みはホトレジストの厚みよりも厚くすることが可能である。従来のリフトオフ法では導体厚みはホトレジストなどリフトオフに使用されるパターン材料の厚み以下に制限されてきた。通常ホトレジストなどのパターンが形成可能な最小寸法はホトレジストの厚み程度以上であるので、従来のリフトオフ法では、ホトレジストパターンから規制される導体パターン幅よりも高さの高い(すなわちアスペクト比が1以上の)導体を得ることが困難であつた。しかし本発明の方法では微細な寸法のホトレジストパターンの間にアスペクト比が1以上の導体パターンを形成できる。

(f) 最後にレジスト剥離液A7200(ヘキスト社製)に浸漬し約10min間超音波を加えると、ホトレジストは基板面から剥離し、同時にホトレジスト上に被着した余分な導体が除去される。この剥離液は極く微量、銅を溶解する性質が

あり、蒸着粒子の直線性が悪くまわりこんだ場合ホトレジスト上下に連続して被着した0.1 $\mu$ m程度以下の極薄膜を溶解し、レジストと剥離液とが直接接合するようにできる。このため、リフトオフの再現性を高めることが可能である。導体の膜厚はたとえば約3 $\mu$ mと厚くできるから、導体の極微量の溶解は実用上ほとんど問題にならない。

このプロセスによつて得られる導体のテーパ角は蒸着粒子の発散角によつて決まるが、通常の装置では70～90°のものが得られる。本実施例においてはテーパ角 $\theta$ ～83°であつた。

通常のパターン形成法に対して比較してみるとウェットエッチング法では形成パターンのテーパ角は45度前後、イオンミリング法では60度程度であり、本発明はテーパ角が高く微細パターンの形成に適している。また本発明はレジストパターンよりも厚い導体パターンの形成が可能でアスペクト比を高くできる。めつき法、イオンミリング法、ウェットエッチング法のいずれもレジスト

パターンよりも厚い導体を形成することは非常に困難である。

〔発明の効果〕

本発明によれば、微細でアスペクト比が高い導体パターンが形成可能であるので、LSIなどの通電寿命を延ばしたり、薄膜ヘッドの雑音を低下させることが可能である。本方法はとくに、Cuなど反応性エッチングによるパターン形成が不可能な導体材料に対してとくに有用である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示すプロセス工程の断面図である。

代理人 弁理士 小川勝男

